

PAT-NO: JP408118396A
DOCUMENT-
IDENTIFIER: JP 08118396 A
TITLE: PULLEY MADE OF RESIN AND ITS MANUFACTURE AND
MANUFACTURING DEVICE
PUBN-DATE: May 14, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANAKA, TSUNEKICHI	
ITOU, YOSHINOBU	
NIKI, MOTOHARU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AISIN CHEM CO LTD	N/A
NTN CORP	N/A

APPL-NO: JP06264909

APPL-DATE: October 28, 1994

INT-CL (IPC): B29C045/00 , F16H055/48

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a pulley made of a resin which has high perfect roundness of the outer circumference and a difference in the perfect roundness between those of both the sides is small.

CONSTITUTION: At the time of monolithic molding of a resin part main body provided with a circular disclike base part 11, an inner ring 13, outer ring 15 and a large number of ribs 17a on both the sides of the base part extending radially through injection molding by inserting a bearing 19, a plurality of pin gates 41 for injection of resin are arranged on one side end face of the inner ring 13 substantially at equal intervals along a circumferential direction and between the ribs 17 adjoining to each other and a thickness of an anti-gate side rib is made thicker than a thickness of a gate side rib 17a. The ribs are provided, for example, in eighteen pieces and the outer ring is formed by a polygonal uniform resin flow corresponding to a number of the ribs, a pulley having high perfect roundness is obtained. Then since the

thickness of the anti- gate rib is thick, an anti-gate side is made to dwell favorably and a difference in the perfect roundness between the anti-gate side and gate side becomes small.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-118396

(43)公開日 平成8年(1996)5月14日

(51)Int.Cl.⁶
B 29 C 45/00
F 16 H 55/48

識別記号 庁内整理番号
8823-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全13頁)

(21)出願番号 特願平6-264909

(22)出願日 平成6年(1994)10月28日

(71)出願人 000100780

アイシン化工株式会社
愛知県西加茂郡藤岡町大字飯野字大川ヶ原
1141番地1

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社
大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 田中 常吉

愛知県西加茂郡藤岡町大字飯野字大川ヶ原
1141番地1 アイシン化工株式会社内

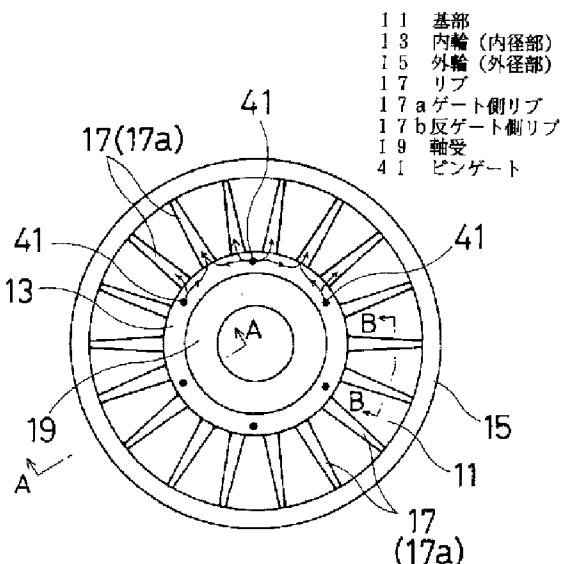
(74)代理人 弁理士 橋口 武尚

最終頁に続く

(54)【発明の名称】樹脂製プーリ並びにその製造方法及び製造装置

(57)【要約】

【目的】外周面の真円度が高く、しかもその両側間の真円度の差が少ない樹脂製プーリを得る。
【構成】円板状の基部11と、内輪13及び外輪15と、基部の両側の放射状に延びる多数のリブ17a, 17bとを具備する樹脂部本体を、軸受19をインサートして射出成形によって一体成形するに際して、樹脂射出用の複数のピンゲート41を内輪13の一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ17間に配置すると共に、反ゲート側リブ17bの肉厚をゲート側リブ17aの肉厚よりも大きくする。リブは例えば18本設けられ、リブの数に応じた多角形状の均一な樹脂の流れによって外輪が形成されるため、真円度の高いプーリが得られる。また反ゲート側リブの肉厚が大きいので、反ゲート側が良好に保圧され、ゲート側との真円度の差が少なくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸受と、軸受の外周に射出成形により一体形成された樹脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリであって、

樹脂射出用の複数のピングートを前記内径部の一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ間に配置すると共に、前記ピングートを配置した側とは反対側の反ゲート側リブの肉厚を、前記ピングートを配置した側のゲート側リブの肉厚よりも大きくしたことを特徴とする樹脂製プーリ。

【請求項2】 軸受と、軸受の外周に一体形成された樹脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリの製造方法であって、

前記軸受をインサートし、前記樹脂部本体の基部、内径部、外径部及びリブに対応する金型キャビティに溶融した樹脂材料を射出することによって、前記軸受と前記樹脂部本体とを一体に射出成形する射出成形工程を具備し、

樹脂射出用の複数のピングートを、前記内径部成形用キャビティの一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ成形用キャビティ間に配置すると共に、前記ピングートを配置した側とは反対の反ゲート側リブ成形用キャビティの厚さを、前記ピングートを配置した側のゲート側リブ成形用キャビティの厚さよりも大きとしたことを特徴とする樹脂製プーリの製造方法。

【請求項3】 軸受と、軸受の外周に一体形成された樹脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリの製造装置であって、

前記軸受をインサートとして配置固定するインサート部と、

前記インサート部の周囲に設けられた前記基部、内径部、外径部及びリブ成形用のキャビティと、

前記キャビティに溶融樹脂を射出するためのピングートとを具備し、

前記ピングートを前記内径部成形用キャビティの一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ成形用キャビティ間に複数配置すると共に、前

記ピングートを配置した側とは反対側の反ゲート側リブ成形用キャビティの厚さを、前記ピングートを配置した側のゲート側リブ成形用キャビティの厚さよりも大きくしたことを特徴とする樹脂製プーリの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は樹脂製プーリ並びにその製造方法及び製造装置に関するものであり、特に、中心部に軸受等のインサートを配置し、内径部及び外径部間に補強用のリブを一体成形した樹脂製オートテンショナ用プーリ等の樹脂製プーリ並びにその製造方法及び製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、平面円形で外周に真円度を確保する必要のある樹脂製プーリを製造する手段として、樹脂製プーリの中心に対応する位置に射出成形機のダイレクトゲートを配置し、ダイレクトゲートから所定の樹脂材料を金型のキャビティ内に射出して所定形状に形成する、いわゆる、中心部ダイレクトゲートを使用したものがある。しかし、この場合、樹脂製プーリの中心部に軸受等のインサートが配置される場合は成形が困難である。また、円板状部分の一般形状部分の他に補強リブ等の異形状部分を有する樹脂製プーリの場合、中心部から樹脂材料を充填しても、樹脂材料が異形状部分を均一には流動しないため、樹脂製プーリの外周面に所望の真円度を確保することが困難となる可能性がある。

【0003】このため、従来は、ゲート点数を多くして、樹脂材料が金型のキャビティ内をできるだけ均一に流動するようによることが提案されている。

【0004】従来のこの種の樹脂製プーリとして、特開平4-34260号公報に掲載の技術を挙げることができる。

【0005】この技術は、転がり軸受と、転がり軸受の周囲に配置された樹脂部本体からなる樹脂製プーリを製造するものであって、かかる樹脂部本体を、内径円筒部及び外径円筒部と、両円筒部間を接続する円板部と、円板部に設けた多数の放射状リブより構成している。そして、かかる樹脂製プーリを製造するため、円板部上の各リブを挟んだ円周方向における対称位置に、樹脂充填用のゲートを配置している。即ち、かかるゲートを内径円筒部と外径円筒部との間に配置することにより、結果的に、ゲート位置を外径円筒部に近接させ、外径円筒部用キャビティに流入する溶融樹脂の温度をできるだけ高く維持することで、外径円筒部の外周面での凸部の発生を最小限に抑え、真円度を向上するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の樹脂製プーリの製造方法及び製造装置は、上記のように、ゲートを多数設けるという構成を採用しているから、外径円筒部の外周面の真円度をある程度までは向上できるものの、その

向上にはやはり限界があり、非常に高い真円度が要求されるオートテンショナ用プーリ等の樹脂製プーリについては、一層の真円度の向上が求められている。なお、上記従来の技術は、ゲートを全ての隣接するリブ間に設けているため、射出成形後に除去すべきゲート部分のスプールランナの量が多大なものとなり、製造における樹脂材料の歩留まりが相対的に低くなることが考えられる。

【0007】また、この種の樹脂製プーリでは、高い真円度だけでなく、プーリの両側間での真円度の差が少ないことも重要である。この差が大きいと、真円度自体が良好であっても、振動や異音の発生原因となり、またベルトの寿命も低下する可能性がある。

【0008】そこで、本発明は、外周面の真円度が高く、しかもその両側間の真円度の差が少ない樹脂製プーリ並びにその製造方法及び製造装置の提供を課題とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかる樹脂製プーリは、軸受と、軸受の外周に射出成形により一体形成された樹脂部本体とからなり、樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリであって、樹脂射出用の複数のピンゲートを前記内径部の一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ間に配置すると共に、前記ピンゲートを配置した側とは反対側の反ゲート側リブの肉厚を、前記ピンゲートを配置した側のゲート側リブの肉厚よりも大きくしたものである。

【0010】請求項2の発明にかかる樹脂製プーリの製造方法は、軸受と、軸受の外周に一体形成された樹脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリの製造方法であって、軸受をインサートし、樹脂部本体の基部、内径部、外径部及びリブに対応する金型キャビティに溶融した樹脂材料を射出することによって、軸受と樹脂部本体とを一体に射出成形する射出成形工程を具備し、ここで、樹脂射出用の複数のピンゲートを、前記内径部成形用キャビティの一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ成形用キャビティ間に配置すると共に、前記ピンゲートを配置した側とは反対側の反ゲート側リブ成形用キャビティの厚さを、前記ピンゲートを配置した側のゲート側リブ成形用キャビティの厚さよりも大きくしたものである。

【0011】請求項3の発明にかかる樹脂製プーリの製造装置は、軸受と、軸受の外周に一体形成された樹脂部

本体とからなり、前記樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリの製造装置であって、軸受をインサートとして配置固定するインサート部と、インサート部の周囲に設けられた前記基部、内径部、外径部及びリブ成形用のキャビティと、そのキャビティに溶融樹脂を射出するためのピンゲートとを具備し、ここで、ピンゲートを内径部成形用キャビティの一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ成形用キャビティ間に複数配置すると共に、前記ピンゲートを配置した側とは反対側の反ゲート側リブ成形用キャビティの厚さを、前記ピンゲートを配置した側のゲート側リブ成形用キャビティの厚さよりも大きくしたものである。

【0012】

【作用】請求項1の発明においては、基部、内径部、外径部及びリブは溶融樹脂をピンゲートから射出して形成されるが、このうち、特に、外径部は、内径部から多数のリブを介して外径部に流動してきた溶融樹脂、及び、基部自体を流動してきた溶融樹脂の両者が同時に合流して成形されるため、これらの溶融樹脂が外径部で合流した直後は、多数設けたリブの数に応じた平面多角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外径部が成形される。よって、外径部の外形は、多数のリブの数に応じた平面多角形から円形へと移行するため、その真円度がリブの数に応じて高くなる。その結果、外径部の真円度を向上し、特に、その中央部での高い真円度を得ることができる。またこれと共に、反ゲート側のリブの肉厚をゲート側のリブの肉厚よりも大きくしたため、保圧時にこの反ゲート側リブを介して外径部の反ゲート側へ伝達される保圧の圧力損失をより少なくし、その保圧の伝達性を高めることができる。そのため、ピンゲートから離れているために保圧がかかり難い外径部の反ゲート側に対しても良好に、またゲート側とバランス良く保圧がかけられるので、その真円度が向上され、ゲート側との真円度の差をより少なくすることができる。

【0013】請求項2の発明においては、射出成形工程において、各ピンゲートから溶融樹脂をキャビティ内に射出すると、内径部成形用キャビティから多数のリブ成形用キャビティを介して外径部成形用キャビティに流動してきた溶融樹脂、及び、基部成形用キャビティ自体を流動してきた溶融樹脂の両者が、外径部成形用キャビティで同時に合流して成形される。このため、これらの溶融樹脂が外径部成形用キャビティで合流した直後は、多数設けたリブの数に応じた平面多角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外径部が成形される。よって、外径部の外形は、多数のリブの数に応じた平面多角形から円形へと移行するため、その真円度がリブの数に応じ

て高くなる。その結果、外径部の真円度が高く、特にその中央部の真円度が高い樹脂製プーリを得ることができる。またこれと共に、反ゲート側リブ成形用キャビティの肉厚をゲート側リブ成形用キャビティの肉厚よりも大きくしたため、保圧時にこの反ゲート側内径部成形用キャビティを介して外径部成形用キャビティの反ゲート側へ伝達される保圧の圧力損失をより少なくし、その保圧の伝達性を高めることができる。そのため、ピンゲートから離れているために保圧がかかり難い外径部成形用キャビティの反ゲート側に対しても良好に、またゲート側とバランス良く保圧がかけられるので、その真円度が向上され、外径部のゲート側と反ゲート側との真円度の差が少ない樹脂製プーリを得ることができる。

【0014】請求項3の発明においては、各ピンゲートから溶融樹脂をキャビティ内に射出すると、内径部成形用キャビティから多数のリブ成形用キャビティを介して外径部成形用キャビティに流動してきた溶融樹脂、及び、基部成形用キャビティ自体を流動してきた溶融樹脂の両者が、外径部成形用のキャビティで同時に合流して成形される。このため、これらの溶融樹脂が外径部成形用キャビティで合流した直後は、多数設けたリブの数に応じた平面多角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外径部が成形される。よって、外径部の外形は、多数のリブの数に応じた平面多角形から円形へと移行するため、その真円度がリブの数に応じて高くなる。その結果、外径部の真円度が高く、特にその中央部の真円度が高い樹脂製プーリを得ることができる。またこれと共に、反ゲート側リブ成形用キャビティの肉厚をゲート側リブ成形用キャビティの肉厚よりも大きくしたため、保圧時にこの反ゲート側リブ成形用キャビティを介して外径部成形用キャビティの反ゲート側へ伝達される保圧の圧力損失をより少なくし、その保圧の伝達性を高めることができ。このため、ピンゲートから離れているために保圧がかかり難い外径部成形用キャビティの反ゲート側に対しても良好に、またゲート側とバランス良く保圧がかけられるので、その真円度が向上され、ゲート側との真円度の差をより少なくすることができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0016】図1は本発明の一実施例の樹脂製プーリをゲート位置と共に示す平面図である。図2は本発明の一実施例の樹脂製プーリをゲート位置と共に示す図1のA-A線断面図である。図3は本発明の一実施例の樹脂製プーリのリブを単独で示す斜視図である。図4は本発明の一実施例の樹脂製プーリをゲート位置と共に示す図1のB-B線断面図である。

【0017】図1及び図2のように、本実施例は、オートテンショナ用プーリ等に使用される樹脂製プーリに具體化され、ガラス繊維等の強化繊維を混合した繊維強化樹脂等の樹脂材料により成形されるものであり、中心に

孔を有する円板状(ドーナツ板状)の基部11を備えている。そして、基部11の内周部には、その全長に沿って、小径の円筒フランジ状の内径部としての内輪13が、基部11の厚さ方向両側に等しい突出幅で張り出し形成されている。また、基部11の外周部の全長に沿って、前記内輪13より大径の円筒フランジ状の外径部としての外輪15が、基部11の厚さ方向両側に等しい突出幅で張り出し形成されている。この外輪15の基部11からの突出幅は内輪13の基部11からの突出幅より大きい幅とされ、その外周面はベルト案内面として形成される。更に、基部11の内周部から外周部にかけて、基部11の厚さ方向両側に突出する多数のリブ17(a, b)が放射状に延び、前記内輪13及び外輪15間を一体に接続している。

【0018】本実施例では、基部11の各側に形成されるこのリブ17の数は計18個とされ、基部11の周方向に等角度(20度の角度)で配置され、基部11を18等分している。また、各リブ17は、特に図3に示すように、平面略台形状であり、径方向内側から外側にかけて次第に幅広くなるように形成されている。しかしその厚さは、逆に、径方向内側から外側にかけて次第に減少するように形成されている。そのため、各リブ17は、径方向に沿って断面形状が変わるが、断面積はほぼ一定である。なお、これらのリブ17は、基部11の厚さ方向両側において、それぞれ等しい突出幅で張り出し状に形成されている。したがって、基部11の各側のリブ17a, bは、平面形状においては、内輪13及び外輪15と同様に、基部11を中心として互いに対称である。ただし、肉厚においては、相互に異なって形成されている。

【0019】本実施例の樹脂製プーリの樹脂部本体はこれらの基部11、内輪13、外輪15及び多数のリブ17を備え、そして、この樹脂部本体は射出成形によって成形される。そのため、本実施例では、溶融樹脂を射出するためのゲートとして計6個のピンゲート41が適用され、これらのピンゲート41の配設位置を内輪13の一方側の端面に設定している。そして、これらのピンゲート41は、図1のように、内輪13の端面に周方向に等間隔で配置され、また隣接する二つのリブ17の中間に配置される。したがって、各ピンゲート41は、本実施例では3本のリブ17毎に配置されている。またこれと共に、このピンゲート41の配置と対応して、基部11の各側のリブ17a, 17bは、互いにその肉厚を変えて形成されている。即ち、図4に示すように、ピンゲート41を配置した側(ゲート側)とは反対の側(反ゲート側)のリブ17bの肉厚は、ピンゲート41を配置した側(ゲート側)のリブ17aの肉厚よりも相対的に大きくなっている。

【0020】そして、上記の樹脂部本体に対し、前記内輪13の内周面にはインサートとしての転がり軸受等の

軸受19が配設され、射出成形時に一体的に固定されるようになっている。なお、軸受19の中央には軸（図示略）等への支持連結用の連結孔20が設けられている。また、内輪13は、その周方向全長にわたって幅方向両端を内方に突出し、前記軸受19の外周縁部を支持している。

【0021】ここで、本実施例の樹脂製プーリを適用可能な一例としてのオルタネータ、コンプレッサ、ポンプ類、ファン類等の自動車用の補助機械（以下、補機という）は、エンジンを駆動源として連結装置を介して駆動されたため、エンジン回転数に合わせて低回転から高回転へと回転数の変動幅を有する。特に、高回転で補機を回転駆動する場合は、エンジンからの熱により補機も高温となるなど、補機に使用される樹脂製プーリの使用条件も非常に過酷なものとなる。よって、樹脂製プーリの軸受19としては、すべり軸受よりも、広い使用条件に適用できる転がり軸受を使用することが好ましい。即ち、転がり軸受を使用した場合、一層安定した性能を発揮できる。

【0022】次に、上記のように構成された樹脂製プーリの製造装置について説明する。

【0023】図5は本発明の一実施例の樹脂製プーリの製造装置の金型を示す断面図である。

【0024】図5のように、金型は、上型21及び下型23を有し、上型21及び下型23の各々に、前記樹脂製プーリの軸受19を除く部分、即ち、内輪13、基部11、外輪15及びリブ17からなる樹脂部本体の厚さ方向（軸方向）の半部に対応する形状のキャビティを型彫り形成し、合せ面（パーティングライン）25が樹脂製プーリの外輪15の軸方向中央に来るようにしている。そして、上型21及び下型23を型締めすると、図5に示すように、それらのキャビティが一体とされ、前記樹脂製プーリの軸受19を除く形状に対応する成形空間を形成するようになっている。即ち、前記成形空間は、前記内径部としての内輪13成形用のキャビティ31、基部11成形用のキャビティ33、外径部としての外輪15成形用のキャビティ35及びリブ17成形用のキャビティ37（a, b）より構成される。

【0025】前記内輪13成形用のキャビティ31の内周側には、軸受19に対応する形状の空間であるインサート部39が設けられ、固定部材（図示略）によりインサート部39に軸受19をインサートとして配置固定するようになっている。なお、軸受19を金型のインサート部39に固定する固定部材としては、コアピンまたはコレット等がある。コアピンを使用した場合は、金型の構造をコレットの場合より比較的簡単にできる。一方、コレットを使用した場合は、金型の構造が若干複雑になることはあるものの、生産性はより優れており、生産効率が大変良い。特に、コレットを使用した場合は、転がり軸受を金型にセットする作業が簡単で、また、固定後

の転がり軸受の固定部分の位置精度も高くなる。

【0026】また、本実施例では、キャビティ31, 33, 35, 37内への溶融樹脂射出用のゲートとしてピンゲート41を使用し、複数のピンゲート41の先端を、前記内輪13成形用のキャビティ31の一側の端部に周方向に沿って等間隔で配置すると共に、各々のピンゲート41を隣接するリブ17間の内輪13成形用のキャビティ31に配置している。即ち、本実施例では、図1及び図2に示すように、18個のリブ17に対応して、その約数たる計6個のピンゲート41が、内輪13成形用のキャビティ31の幅方向一側端面（図5中上面）に対向して、リブ17を3個置きに等間隔で（各々60度の角度において）配置され、また、各ピンゲート41は、隣接するリブ17の中間位置で内輪13成形用のキャビティ31の端面に配置されている。なお、各ピンゲート41はランナ43に接続され、射出装置からスプール（いずれも図示略）に注入された溶融樹脂を、ランナ43を介してピンゲート41からキャビティ31, 33, 35, 37内に射出すると、溶融樹脂が、内輪13成形用のキャビティ31から、基部11成形用のキャビティ33並びにリブ17成形用のキャビティ37に分流して流入し、外輪15成形用のキャビティ35へと流動して、全てのキャビティ31, 33, 35, 37を充填するようになっている。

【0027】ここで、前記ピンゲート41は、円形樹脂成形品の形状、特に内輪13等のゲート位置となる基部11の内周部の形状及び厚み等の寸法等を考慮して、型開きに伴うゲート固化物の自動切除を可能とする範囲で、可能な限り大きい径のものが選択される。即ち、ピンゲート41は、ゲートシール時間をできるだけ長くして、外輪15成形用のキャビティ35内の溶融樹脂の保圧時間を長くするよう、かつ、ガラス繊維等の強化繊維の配向をできるだけ少なくして不揃いの状態とするよう、可能な限り大きい径とされ、本実施例では、かかる見地から最良の結果をもたらすべく、ゲート径2mmのものを使用している。

【0028】更に、本実施例では、基部11成形用キャビティ33の両側のリブ17成形用のキャビティ37は、ピンゲート41が配置された側（ゲート側）とその反対側（反ゲート側）とで、幅は同じであるが、互いにキャビティ厚さが変えられている。即ち、前述のゲート側リブ17a及び反ゲート側リブ17bの肉厚に対応して、反ゲート側リブ成形用キャビティ37bのキャビティ厚さが、ゲート側リブ成形用キャビティ37aのキャビティ厚さよりも大きくされている。これを換言すると、ゲート側リブ成形用キャビティ37aの厚さは、反ゲート側リブ成形用キャビティ37bの厚さよりも小さくされている。なお、このゲート側と反ゲート側とのリブ成形用キャビティの厚さの差、したがってゲート側リブ17aと反ゲート側リブ17bの肉厚の差は、ある程

度大きい程好ましい。しかし、この差が余り大きいと、形成されるリブ17a, 17bのゲート側と反ゲート側での重量(慣性量)、剛性等の差が過大となるなどの点で好ましくない。そのため、この厚さの差は、溶融樹脂の流通流動性等の点から適切に設定されたゲート側リブ成形用キャビティ37aのキャビティ厚さを基準として、一般にその厚さの5~35%程度が好ましい。そして、この厚さの差の分だけ、反ゲート側リブ成形用キャビティ37bの厚さを大きくすることが好ましい。

【0029】次に、上記のように構成された本実施例の樹脂製プーリの製造装置を使用した樹脂製プーリの製造方法を説明する。

【0030】まず、軸受19をインサートとして所定位置のインサート部39に配置して固定部材により固定すると共に、上型21及び下型23を型締めして軸受19の周囲に内輪13、基部11、リブ17(a, b)及び外輪15の形状に対応する形状のキャビティ(成形空間)31, 33, 35, 37(a, b)を形成し、射出装置からの溶融樹脂を、スプール及びランナ43を介してピングート41からキャビティ31, 33, 35, 37内に射出する。すると、溶融樹脂は、最初に、内輪13成形用のキャビティ31の幅方向一側端部から流入し、その幅方向に流動してキャビティ31内を充填すると共に、内輪13成形用のキャビティ31に連続する基部11成形用のキャビティ33に流入してその周方向に展開すると共に外輪15成形用のキャビティ35へと向かって放射方向に流動する。同時に、ピングート41から射出された溶融樹脂は、図1の矢印で示すように、内輪13成形用のキャビティ31外周面に沿ってその周方向に流動し、対応するピングート41近傍のリブ17成形用のキャビティ37内に流入する。このとき、各ピングート41からの溶融樹脂が、そのピングート41直近(両側)のリブ17成形用のキャビティ37に単独で流入すると共に、隣接するピングート41からの溶融樹脂が、それらのピングート41間の3個のリブ17のうちの中央のリブ17成形用のキャビティ37に合流して流入する。このときの溶融樹脂の流入量は、各ピングート41からその直近のリブ17成形用のキャビティ37に流入する溶融樹脂の流入量の約半分となり、結果的に、隣接する2個のピングート41から中央のリブ17成形用のキャビティ37に合流して流入する溶融樹脂の流入量は、各ピングート41からその直近のリブ17成形用のキャビティ37に流入する溶融樹脂の流入量と実質的に同一となる。

【0031】このようにして、6個のピングート41の各々が、18個のリブ17成形用のキャビティ37の各3個及びこれら3個のリブ17成形用のキャビティ37に連続する基部11成形用のキャビティ33の部分を受け持つ形で、各リブ17成形用のキャビティ37及び基部11成形用のキャビティ33内に溶融樹脂が流入し

て、外輪15成形用のキャビティ35へと向かってその長手方向(基部11成形用のキャビティ33の放射方向)に流動する。

【0032】このときの溶融樹脂の流動状態(フローパターン)を以下に説明する。

【0033】図6は本発明の一実施例の樹脂製プーリの製造方法における樹脂のフローパターンを示す説明図である。

【0034】図6において、まず、キャビティ31, 33, 35, 37内を内輪13側から外輪15側へ流動する溶融樹脂は、6個のピングート41から射出注入された直後の位置から暫くの間は、図6中二点鎖線で示すように、ピングート41の数に対応して平面略六角形状で略放射方向に展開し、内輪13部分及びリブ17の途中まで充填される。そして、溶融樹脂は、キャビティ31, 33, 35, 37内を外輪15側へ流動する間に、18個のリブ17成形用のキャビティ37内を基部11成形用のキャビティ33内よりも早く進み、18個のリブ17の数に対応した平面略18角形へと形状を移行させて展開し、リブ17成形用のキャビティ37の終端に達したときに、図6において実線で示す外形となる。そして、最後に、基部11成形用のキャビティ33内を流動する溶融樹脂の外周が外輪15成形用のキャビティ35内に流入して前記リブ17成形用のキャビティ37からの溶融樹脂と合流すると、それらの溶融樹脂がリブ17成形用のキャビティ37の終端間のキャビティ33及び35に残る空間を充填し、溶融樹脂が平面略18角形から円形へと形状を移行する。これにより、円筒状の外輪15部分が成形されて、樹脂プーリの全体形状が完成する。

【0035】上記樹脂のフローパターンは、コンピュータ援用エンジニアリング(CAE)による流動解析の結果得られたものであるが、このシミュレーションによれば、流動過程を通じて、非常に均一な温度分布及び充填状態が得られた。

【0036】なお、各ピングート41からの溶融樹脂の注入は、通常の樹脂製プーリの場合、同時に行うことが樹脂流動の均一化の点から好ましいが、樹脂製プーリの種類または形状等によっては、最も均一な流動条件を得るようその注入タイミングを各々制御してもよい。

【0037】次いで、このように溶融樹脂が金型のキャビティ31, 33, 35, 37内に充填された後、保圧段階においてこの充填された溶融樹脂に保圧がかけられる。この場合、反ゲート側の外輪15成形用のキャビティ35の特に端部には、ピングート41から離れているために、ゲート側に比較して保圧がかかり難い。そのため、本実施例では、前述のように、反ゲート側のリブ成形用キャビティ37bの厚さがゲート側リブ成形用キャビティ37aよりも大きくなされ、これによって、ピングート41から反ゲート側リブ成形用キャビティ37bを

介して反ゲート側の外輪15成形用のキャビティ35に至る保圧の圧力損失が、より少なくなるようにされている。したがって、この保圧段階において、反ゲート側の外輪15成形用のキャビティ35には、ゲート側と同様に、保圧が良好にかけられる。またその結果、外輪15成形用のキャビティ35での圧力バランスが向上される。

【0038】なおここで、上記のように製造された樹脂製プーリの真円度を、その測定結果に基づいて具体的に説明する。

【0039】図7は本発明の一実施例の製造方法により製造した樹脂製プーリの真円度を、従来の製造方法により製造した樹脂製プーリの真円度と比較した表図である。

【0040】ここで、樹脂製プーリは、外径80mm、軸受外径47mm、幅26mmのオートテンショナ用樹脂プーリであり、成形材料として、強化繊維としてガラス繊維を43%含有した6ナイロン、6・6ナイロン、11ナイロン、12ナイロン等のポリアミド樹脂(PA6・12 GF43、例えば、デュポン社製77G43L黒色)を使用している。また、従来の樹脂製プーリの製造方法は、例えば、特開平4-34260号公報に掲載の技術のように、基部の各リブ間にゲートを配置した多点ゲートを使用したものである。なお、“真円度”は、樹脂製プーリのベルト案内面である外輪15の外周面における真円度(凹凸の差)を測定したものであり、“ゲート側”とは、ピンゲート41が配置された側の外輪15外周面の端面(図2中左端面)の真円度を、“中央”とは、外輪15外周面の幅方向中心位置の真円度を、“反ゲート側”とは、ピンゲート41が配置された側とは反対側の外輪15外周面の端面(図2中右端面)の真円度を指す。

【0041】図7の真円度の測定結果に示されるように、本実施例の方法により製造した樹脂製プーリは、いずれの部分の真円度においても、従来の方法により製造したものよりも高い真円度を有している。特に、ベルトを案内するために最も高い真円度を必要とする部分は外輪15外周面の幅方向中央部分であるが、この部分の真円度は34μmであり、従来方法によるものと比較して飛躍的に向上していることがわかる。

【0042】また、本例の樹脂製プーリは、金型の反ゲート側のリブ成形用キャビティ37bの厚さをゲート側リブ成形用キャビティ37aよりも大きくし、ゲート側リブ17aの肉厚が外輪側(径方向最外側)で1.6mm、内輪側(径方向最内側)で2.2mmであるのに対して、反ゲート側リブ17bの肉厚を外輪側で1.9mm、内輪側で2.5mmとし、0.3mmだけ大きくしたものであるが、これによれば、外輪15外周面の真円度において、ゲート側と反ゲート側との差も非常に少なくなっている。即ち、ゲート側の真円度は58μmであ

るのに対し、反ゲート側の真円度は57μmであり、いずれも高い真円度である一方、その差は僅かに1μmである。

【0043】図7は上記の本実施例の樹脂製プーリの真円度の測定チャートを、ゲート側リブ17aと反ゲート側リブ17bとの肉厚を変えないで製造した比較のための樹脂製プーリと対比して示す表図である。なお、真円度(μm)は、各真円度測定チャートの中央に記載した。

- 10 【0044】図7において、上記本実施例の樹脂製プーリの真円度測定チャートは中央列に示される。これに対して、比較のための樹脂製プーリはゲート側リブ17aと反ゲート側リブ17bの肉厚を同じくし、外輪側(径方向最外側)で1.6mm、内輪側(径方向最内側)で2.2mmとし、または、外輪側で1.9mm、内輪側で2.5mmとしたものであり、これらの真円度測定チャートはそれぞれ左側列、及び右側列に示される。そして、この表図に示されるように、ゲート側リブ17aと反ゲート側リブ17bの肉厚を変えないで同じに製造した比較例の樹脂製プーリは、真円度自体は良好であるが、いずれも、外輪15のゲート側と反ゲート側との真円度の差が大きい傾向にある。そこで、これらの比較例との対比から、反ゲート側リブ17bの肉厚をゲート側リブ17aの肉厚よりも大きくすることによって、外輪15外周面のゲート側と反ゲート側との真円度の差を少なくできることがわかる。
- 20 【0045】このように、上記実施例の樹脂製プーリは、軸受19と、軸受19の外周に射出成形により一体形成された樹脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、中央に孔を有する円板状の基部11と、基部11の内周部に沿って基部11の厚さ方向両側に張り出し形成された小径円筒状の内径部としての内輪13と、基部11の外周部に沿って基部11の厚さ方向両側に張り出し形成された大径円筒状の外径部としての外輪15と、基部11の内周部の内輪13から外周部の外輪15へと放射状に延びると共に基部11の厚さ方向両側に突出し、基部11の各側に周方向に等角度で配置された計18個のリブ17(a, b)とを具備するものであって、これにおいて、樹脂射出用の計6個のピンゲート41を、前記基部11の内周部の内輪13の一方側の端面に周方向に沿って等間隔(等角度)で配置すると共に、前記ピンゲート41の各々を隣接するリブ17間中央位置の内輪13の端面に配置し、また、前記ピンゲート41を配置した側とは反対側の反ゲート側リブ17bの肉厚を、前記ピンゲート41を配置した側のゲート側リブ17aの肉厚よりも大きくしたものである。
- 30 【0046】したがって、上記実施例の樹脂製プーリによれば、これを射出成形によって成形する際、ピンゲート41から射出された溶融樹脂によって基部11、内径部としての内輪13、外径部としての外輪15及びリブ
- 40
- 50

13

17(a, b)が形成されるが、このうち、特に、外径部としての外輪15は、基部11の内周部の内輪13から18個のリブ17を介して基部11の外周部に流動してきた溶融樹脂、及び、基部11自体を流動してきた溶融樹脂の両者が同時に合流して成形されるため、これらの溶融樹脂が外輪15で合流した直後は、18個設けたリブ17の数に応じた平面18角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外輪15が成形される。よって、外輪15の外形は、18個のリブ17の数に応じた平面18角形から円形へと移行するため、その真円度がリブ17の数に応じて高くなる。その結果、外輪15の真円度が向上され、特に、外輪15の中央部では高い真円度が得られる。またこれと共に、反ゲート側リブ17bの肉厚をゲート側リブ17aよりも大きくしているので、射出成形時の保圧段階においてこの反ゲート側リブ17bを介して外輪15の反ゲート側に伝達される保圧の圧力損失を少なくし、その伝達性をより高めることができる。そのため、ゲートから離れているために保圧がかかりにくい外輪15の反ゲート側に対して良好に、またゲート側とバランス良く保圧がかかるので、その真円度を向上することができる。その結果、外輪15のゲート側と反ゲート側との真円度の差をより少なくすることができる。

【0047】このため、上記実施例の樹脂製プーリは、外径部としての外輪15の真円度が高く、しかもゲート側と反ゲート側との真円度の差が少ないので、回転時のベルトのばつつきが少なくなり、動作時の騒音を低減できると共に、回転むらをより少なくすることができる。また、外輪15のベルト案内面とベルトとの接触摩擦抵抗を少なくすることができ、樹脂製プーリ及びベルトの製品寿命を延ばすことができる。

【0048】更に、本実施例の樹脂製プーリは、上記のように回転部を受け持つ軸受19として転がり軸受を採用して一層の耐久性を確保し、ベルト接触部である外輪15の真円度を高精度としたため、プーリとして理想的なものとなる。特に、振動防止、耐熱性、耐回転性等自動車の補機用のオートテンショナ用樹脂プーリとして好適である。

【0049】また、上記実施例の樹脂製プーリの製造方法は、軸受19と、軸受19の外周に一体形成された樹脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、中央に孔を有する円板状の基部11と、基部11の内周部に沿って基部11の厚さ方向両側に張り出し形成された小径円筒状の内径部としての内輪13と、基部11の外周部に沿って基部11の厚さ方向両側に張り出し形成された大径円筒状の外径部としての外輪15と、基部11の内周部の内輪13から外周部の外輪15へと放射状に延びると共に基部11の厚さ方向両側に突出し、基部11の各側に周方向に等角度で配置された計18個のリブ17(a, b)とを具備する樹脂製プーリの製造方法であって、前

14

記軸受19をインサートし、前記樹脂部本体に対応する金型キャビティ31, 33, 35, 37(a, b)に溶融した樹脂材料を射出することによって、前記軸受19と前記樹脂部本体とを一体に射出成形する型締め、射出、保圧段階を含む射出成形工程を具備し、ここで、樹脂射出用の計6個のピンゲート41を、前記基部11の内周部の内輪13成形用のキャビティ31の一方側の端面に周方向に沿って等間隔(等角度)で配置すると共に、前記ピンゲート41の各々を隣接するリブ17成形用のキャビティ37間の中央位置の内輪13成形用キャビティ31の端面に配置し、また、前記ピンゲート41を配置した側とは反対側の反ゲート側リブ17b成形用のキャビティ37bの厚さを、前記ピンゲート41を配置した側のゲート側リブ17a成形用のキャビティ37aの厚さよりも大きくしたものである。

【0050】したがって、上記実施例の樹脂製プーリの製造方法によれば、射出成形工程において、前記各ピンゲート41から溶融樹脂をキャビティ31, 33, 35, 37(a, b)内に射出すると、基部11の内周部

20 の内輪13成形用のキャビティ31から計18個のリブ17(a, b)成形用のキャビティ37を介して基部11の外周部の外輪15成形用のキャビティ35に流動してきた溶融樹脂、及び、基部11成形用のキャビティ33自体を流動してきた溶融樹脂の両者が、外径部としての外輪15成形用のキャビティ35で同時に合流して成形される。このため、これらの溶融樹脂が外輪15成形用のキャビティ35で合流した直後は、計18個設けたリブ17の数に応じた平面18角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外輪15が成形される。よって、外輪15の外形は、18個のリブ17の数に応じた平面18角形から円形へと移行するため、その真円度がリブ17の数に応じて高くなる。その結果、外輪15の真円度が向上され、特に、外輪15の中央部での真円度が高い樹脂製プーリを得ることができる。またこれと共に、反ゲート側リブ17b成形用のキャビティ37bの厚さをゲート側リブ17a成形用のキャビティ37aの厚さよりも大きくしたため、保圧段階時にこのキャビティ37bを介して外輪15成形用のキャビティ35の反ゲート側に伝達される保圧の圧力損失をより少なくする

30 ことができ、その伝達性を高めることができる。そのため、ピンゲート41から離れているために保圧段階における保圧圧力がかかり難い外輪15成形用のキャビティ35の反ゲート側に対して、良好に、またゲート側とバランス良く保圧がかけられる。その結果、外輪15の反ゲート側は十分に保圧されて形成され、真円度が向上するので、外輪15の真円度が高いだけでなく、ゲート側と反ゲート側との真円度の差の少ない樹脂製プーリを得ることができる。

【0051】更に、上記実施例の樹脂製プーリの製造装置は、軸受19と、軸受19の外周に一体形成された樹

脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、中央に孔をする円板状の基部11と、基部11の内周部に沿って基部11の厚さ方向両側に張り出し形成された小径円筒状の内径部としての内輪13と、基部11の外周部に沿って基部11の厚さ方向両側に張り出し形成された大径円筒状の外径部としての外輪15と、基部11の内周部の内輪13から外周部の外輪15へと放射状に延びると共に基部11の厚さ方向両側に突出し、基部11の各側に周方向に等角度で配置された計18個のリブ17(a, b)とを具備する樹脂製プーリの製造装置であって、前記軸受19をインサートとして配置固定するインサート部39と、前記インサート部39の周囲に設けられた前記内輪13、基部11、外輪15及びリブ17成形用の各々のキャビティ31, 33, 35, 37(a, b)と、前記キャビティ31, 33, 35, 37に溶融樹脂を射出するためのピングート41とを具備し、ここで、前記ピングート41を、前記基部11の内周部の内輪13成形用のキャビティ31の一方側の端面に周方向に沿って等間隔(等角度)で計6個配置すると共に、前記ピングート41の各々を隣接するリブ17成形用のキャビティ37間の中央位置の内輪13成形用キャビティ31の端面に配置し、また、前記ピングート41を配置した側とは反対側の反ゲート側リブ17b成形用のキャビティ37bの厚さを、前記ピングート41を配置した側のゲート側リブ17a成形用のキャビティ37aの厚さよりも大きくしたものである。

【0052】したがって、上記実施例の樹脂製プーリの製造装置によれば、これを使用して樹脂製プーリを成形する際、前記各ピングート41から溶融樹脂をキャビティ31, 33, 35, 37(a, b)内に射出すると、基部11の内周部の内輪13成形用のキャビティ31から計18個のリブ17成形用のキャビティ37を介して基部11の外周部の外輪15成形用のキャビティ35に流動してきた溶融樹脂、及び、基部11成形用のキャビティ33自体を流動してきた溶融樹脂の両者が、外径部としての外輪15成形用のキャビティ35で同時に合流して成形される。このため、これらの溶融樹脂が外輪15成形用のキャビティ35で合流した直後は、計18個設けたリブ17の数に応じた平面18角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外輪15が成形される。よって、外輪15の外形は、18個のリブ17の数に応じた平面18角形から円形へと移行するため、その真円度がリブ17の数に応じて高くなる。その結果、外輪15の真円度が向上され、特に、外輪15の中央部での真円度を高めることができる。またこれと共に、反ゲート側リブ17b成形用のキャビティ37bの厚さがゲート側リブ17a成形用のキャビティ37aの厚さよりも大きくなっているため、保圧段階時にこのキャビティ37bを介して反ゲート側の外輪15成形用のキャビティ35に伝達される保圧の圧力損失をより少なくすることができます。

きる。その結果、ピングート41から離れているために保圧段階における保圧がかかり難い外輪15成形用のキャビティ35の反ゲート側に対しても、良好に、またゲート側とバランス良く保圧がかけられる。そのため、外輪15の反ゲート側は十分に保圧されて形成され、真円度が向上するので、ゲート側との真円度の差を少なくすることができる。したがって、上記実施例の樹脂製プーリの製造装置によれば、外輪15の外周面の真円度が高いと共にゲート側と反ゲート側との真円度の差も少ない樹脂製プーリを得ることができる。

【0053】なお更に、上記実施例では、特に、ピングート41のゲート径を、型開きに伴なうゲート固化物の自動切除を損なわない範囲での最大径とし、約2mmとしている。このため、ゲートシール時間が延び、外輪15の溶融樹脂に十分な保圧がかかりことになり、外輪15の真円度を一層向上することができる。また、ゲート径を大きくすると、溶融樹脂に含有される強化繊維としてのガラス繊維の配向が少なくなつて不揃い状態となるため、冷却時の樹脂の収縮率が均一となり、この点においても、外輪15の真円度を一層向上することができる。更に、通常は補強用に用いられるリブ17を成形時の樹脂流動用の経路として利用し、かつ、そのリブ17を18本放射状に設けているため、6点のピングート41から注入した溶融樹脂の外形を、平面略6角形から略18角形へと円滑に形状変化させて外輪15部分で円形と/orすることができ、かつ、その流動条件をも均一なものとすることができる。そして、上記のようにして成形された樹脂製プーリは、特に、基部11成形用のキャビティ33の外周部へ流動してきた樹脂とリブ17成形用のキャビティ37の終端へ流動してきた樹脂とが外輪15成形用のキャビティ35の幅方向中央部分で合流して、その圧力分布が一層高まるため、ベルト等を案内する部分であり、オートテンショナプーリ等の樹脂プーリとして最も重要性の高い部分である外輪15の幅方向中央部の真円度をより高くすることができ、製品品質を一層向上することができる。

【0054】ところで、上記実施例では、ピングート41を、計18個のリブ17に対応して、その約数である計6個設け、1個のピングート41で3個のリブ17を受け持つと共に、それらを内輪13の一方側の端面に周方向に等間隔で配置しているが、本発明を実施する場合には、ピングート41の数と配置は、これに限定されるものではなく、樹脂をキャビティ内に放射状に展開して均一充填すべく機能するものであればよい。例えば、ピングート41を、計18個のリブ17に対して計9個設けて各隣接するリブ17間の中央位置に配置し、1個のピングート41で2個のリブ17を受け持ち、樹脂の流れを平面略9角形状から18角形状とするようにしてもよい。或いは、樹脂をキャビティ内に放射状に展開して均一充填できる限りにおいて、ピングート41の数をり

リブ17の数の約数とすることなく、例えば、3乃至5個または7個以上とし、これらのピンゲート41を内輪13の周方向に等間隔で配置して樹脂の流れを平面略正多角形状から18角形状とするようにしてもよい。

【0055】また、ピンゲート41は、内輪13の周方向に等間隔で配置する以外にも、樹脂の均一充填を損なわない限りにおいて、若干間隔をずらして配置する等の変更が可能であり、内輪13の周方向に実質的に等間隔で配置すればよい。更に、各ピンゲート41は、隣接するリブ17間中央位置の内輪13に配置する以外にも、樹脂の均一充填を損なわない限りにおいて、リブ17間の任意の位置に配置でき、その位置を適宜変更することができる。また、ピンゲート41のゲート径は、約2mmとする以外に、ゲートシール時間をできるだけ長く取り、かつ、型開きに伴なうゲート固化物の自動切除を可能にする限りにおいて、樹脂製プーリの形状及び寸法等の諸条件に応じて、適宜変更してもよい。ただし、通常の樹脂製プーリでは、ゲート径を約2mmとすれば、上記のように非常に高い真円度を確保することができる。

【0056】そして、リブ17の数も、18本以外に、樹脂製プーリの使用目的、補強の必要の程度等の条件に応じて適宜変更してもよいが、リブ17の数が多ければ、外輪15成形時における溶融樹脂の外形を円に近い平面多角形状とることができ、真円度の向上に有効である。また、リブ17の数を変更した場合、これに対応して、ピンゲート41の数を変更し、各ピンゲート41を隣接するリブ17間に配置するようにする。即ち、リブ17の数とピンゲート41の数及びそれらの数の割合は、樹脂の均一充填を損なわない限りにおいて、上記以外の任意の組み合わせとすることができます。

【0057】なお、インサートとしての軸受19は、転がり軸受以外にも、すべり軸受等の他の任意の種類の軸受またはその要素であることができ、また補強のためのブッシュ、コア等であることもできる。また、上述の樹脂製プーリは、オートテンショナ用プーリとしてだけでなく、あらゆる種類のプーリとして適用することができ、駆動用或いは従動用プーリとしても適用することができる。

【0058】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明にかかる樹脂製プーリは、軸受と、軸受の外周に射出成形により一体形成された樹脂部本体とからなり、樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリであって、樹脂射出用の複数のピンゲートを前記内径部の一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ間に配置すると共に、ピンゲートを配置した側とは反対側の反ゲート側

リブの肉厚を、ピンゲートを配置した側のゲート側リブの肉厚よりも小さくしたものである。

【0059】したがって、この樹脂製プーリによれば、これを射出成形によって成形する際、ピンゲートから射出された溶融樹脂によって基部、内径部、外径部及びリブが形成されるが、このうち、特に、外径部は、内径部から多数のリブを介して外径部に流动してきた溶融樹脂、及び、基部自体を流动してきた溶融樹脂の両者が同時に合流して成形されるため、これらの溶融樹脂が外径部で合流した直後は、多数設けたリブの数に応じた平面多角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外径部が成形される。よって、外径部の外形は、多数のリブの数に応じた平面多角形から円形へと移行するため、その真円度がリブの数に応じて高くなる。その結果、外径部の真円度を向上し、特に、外径部の中央部での真円度を高めることができる。またこれと共に、反ゲート側リブの肉厚をゲート側リブの肉厚よりも大きくしたため、保圧段階においてこの反ゲート側リブを介して外径部の反ゲート側に伝達される保圧の圧力損失をより少なくし、

20 その保圧の伝達性を高めることができます。そのため、ゲートから離れた反ゲート側の外径部にも良好に保圧をかけることができるので、その真円度を高め、ゲート側の外径部との真円度の差を少なくすることができます。

【0060】そして、このように、外径部の真円度を高めると共にその両側の真円度の差を少なくすることができるため、回転時のベルト等のばたつきが少なくなり、動作時の騒音を低減できると共に、回転むらをより少なくすることができる。また、外径部のベルト案内面とベルトとの接触摩擦抵抗を少なくすることができ、樹脂製プーリ及びベルトの製品寿命を延ばすことができる。

【0061】請求項2の発明にかかる樹脂製プーリの製造方法は、軸受と、軸受の外周に一体形成された樹脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリの製造方法であって、軸受をインサートし、樹脂部本体に対応する金型キャビティに溶融した樹脂材料を射40 出することによって軸受と樹脂部本体とを一体に射出成形する射出成形工程を具備し、ここで、樹脂射出用の複数のピンゲートを、内径部を形成するキャビティの一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ成形用キャビティ間に配置すると共に、前記ピンゲートを配置した側とは反対側の反ゲート側リブ成形用キャビティの厚さを、前記ピンゲートを配置した側のゲート側リブ成形用キャビティの厚さよりも大きくしたものである。

【0062】したがって、この樹脂製プーリの製造方法によれば、射出成形工程において、前記各ピンゲートか

ら溶融樹脂をキャビティ内に射出すると、内径部成形用キャビティから多数のリブ成形用キャビティを介して外径部成形用キャビティに流動してきた溶融樹脂、及び、基部成形用キャビティ自体を流動してきた溶融樹脂の両者が、外径部成形用キャビティで同時に合流して成形される。このため、これらの溶融樹脂が外径部成形用キャビティで合流した直後は、多数設けたリブの数に応じた平面多角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外径部が成形される。よって、外径部の外形は、多数のリブの数に応じた平面多角形から円形へと移行するため、その真円度がリブの数に応じて高くなる。その結果、外径部の真円度が高く、特に、外径部の中央での真円度が高い樹脂製プーリを得ることができる。またこれと共に、反ゲート側リブ成形用キャビティの厚さをゲート側リブ成形用キャビティの厚さよりも大きくしたため、保圧時にこの反ゲート側リブ成形用キャビティを介して外径部成形用キャビティの反ゲート側に伝達される保圧の圧力損失をより少なくし、その保圧の伝達性を高めることができる。そのため、ピンゲートから離れた反ゲート側の外径部成形用キャビティにも良好に保圧をかけることができ、形成される反ゲート側の外径部の真円度を高めて、ゲート側の外径部との真円度の差を少なくすることができます。よって、この製造方法によれば、外径部の真円度が高いだけでなく、その両側の真円度の差が少ない樹脂製プーリを得ることができる。

【0063】請求項3の発明にかかる樹脂製プーリの製造装置は、軸受と、軸受の外周に一体形成された樹脂部本体とからなり、前記樹脂部本体は、円板状の基部と、基部の内周部及び外周部に沿って基部の厚さ方向両側に張り出し形成された円筒状の内径部及び外径部と、基部の内周部から外周部へと放射状に延びると共に基部の厚さ方向両側に突出する多数のリブとを具備する樹脂製プーリの製造装置であって、軸受をインサートとして配置固定するインサート部と、インサート部の周囲に設けられた前記基部、内径部、外径部及びリブ成形用のキャビティと、そのキャビティに溶融樹脂を射出するためのピンゲートとを具備し、ここで、ピンゲートを内径部成形用キャビティの一方側の端面に周方向に沿って実質的に等間隔で、かつ、隣接するリブ成形用キャビティ間に複数配置すると共に、前記ピンゲートを配置した側とは反対側の反ゲート側リブ成形用キャビティの厚さを、前記ピンゲートを配置したゲート側リブ成形用キャビティの厚さよりも大きくしたものである。

【0064】したがって、この樹脂製プーリの製造装置によれば、これによって樹脂製プーリを成形する際、前記各ピンゲートから溶融樹脂をキャビティ内に射出すると、内径部成形用キャビティから多数のリブ成形用キャビティを介して外径部成形用キャビティに流動してきた溶融樹脂、及び、基部成形用キャビティ自体を流動してきた溶融樹脂の両者が、外径部成形用キャビティで同時

に合流して成形される。このため、これらの溶融樹脂が外径部成形用キャビティで合流した直後は、多数設けたリブの数に応じた平面多角形の成形体が形成され、その後に平面円形の外径部が成形される。よって、外径部の外形は、多数のリブの数に応じた平面多角形から円形へと移行するため、その真円度がリブの数に応じて高くなる。その結果、外径部の真円度が高く、特に、外径部の中央での真円度が高い樹脂製プーリを得ることができる。またこれと共に、反ゲート側リブ成形用キャビティの厚さをゲート側リブ成形用キャビティの厚さよりも大きくしたため、保圧時にこの反ゲート側リブ成形用キャビティを介して外径部成形用キャビティの反ゲート側に伝達される保圧の圧力損失をより少なくし、その保圧の伝達性を高めることができる。そのため、ピンゲートから離れた反ゲート側の外径部成形用キャビティにも良好に保圧をかけることができ、形成される反ゲート側の外径部の真円度を高めて、ゲート側の外径部との真円度の差を少なくすることができる。よって、この製造装置によれば、外径部の真円度が高いだけでなく、その両側の真円度の差が少ない樹脂製プーリを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施例の樹脂製プーリをゲート位置と共に示す平面図である。

【図2】図2は本発明の一実施例の樹脂製プーリをゲート位置と共に示す図1のA-A線断面図である。

【図3】図3は本発明の一実施例の樹脂製プーリのリブを単独で示す斜視図である。

【図4】図4は本発明の一実施例の樹脂製プーリをゲート位置と共に示す図1のB-B線部分断面図である。

30 【図5】図5は本発明の一実施例の樹脂製プーリの製造装置の金型を示す断面図である。

【図6】図6は本発明の一実施例の樹脂製プーリの製造方法における樹脂のフローパターンを示す説明図である。

【図7】図7は本発明の一実施例の製造方法により製造された樹脂製プーリの真円度を従来の製造方法により製造した樹脂製プーリの真円度と比較した表図である。

【図8】図8は本発明の一実施例の製造方法により製造された樹脂製プーリと比較のために製造された樹脂製プーリの真円度の測定チャートを示す表図である。

【符号の説明】

11 基部

13 内輪(内径部)

15 外輪(外径部)

17 リブ

17a ゲート側リブ

17b 反ゲート側リブ

19 軸受

31 内輪成形用キャビティ

33 基部成形用キャビティ

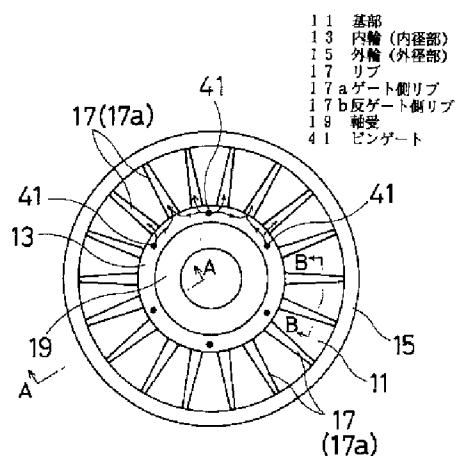
21

35 外輪成形用キャビティ
 37 リブ成形用キャビティ
 37a ゲート側リブ成形用キャビティ

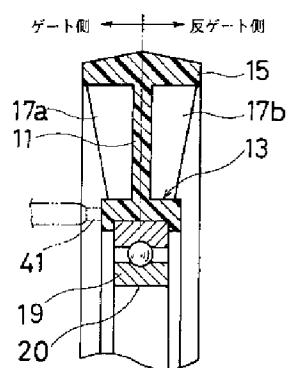
22

37b 反ゲート側リブ成形用キャビティ
 39 インサート部
 41 ピンゲート

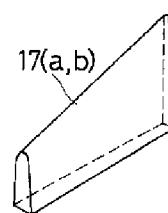
【図1】



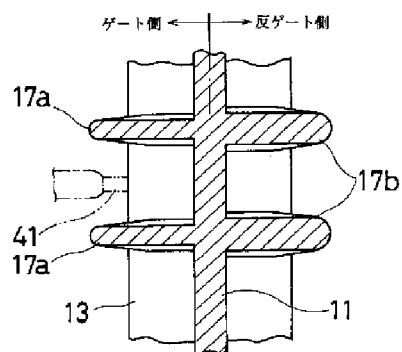
【図2】



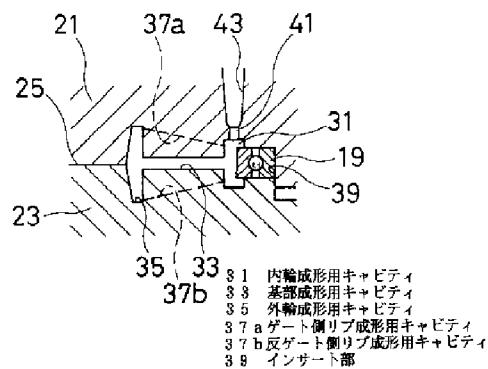
【図3】



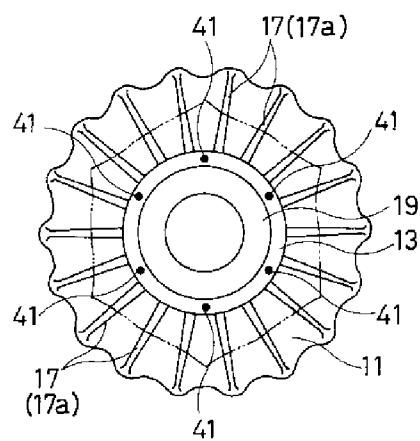
【図4】



【図5】



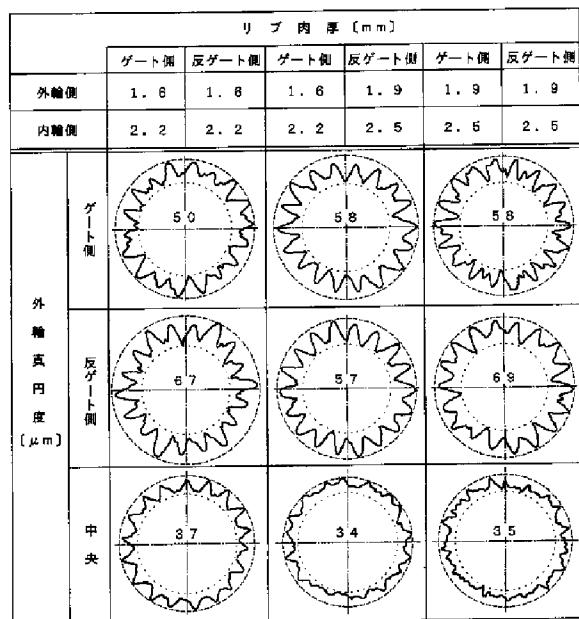
【図6】



【図7】

真内径 [μm]	ゲート側	中央	反ゲート側
従来方法 (多点ゲート)	61	90	76
本方法	58	34	57

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 誉展

愛知県西加茂郡藤岡町大字飯野字大川ヶ原
1141番地1 アイシン化工株式会社内

(72)発明者 仁木 基晴

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
エヌティエヌ株式会社内